

Innervation und Morphologie
der Mm. levatores costarum

Reinhard Steubl

1970



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Hans Frick

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Rudolf Bachmann

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Ewald Kraft

Tag der mündlichen Prüfung: 23. ⁶X. 1970

Herrn Prof. Dr. Hans Frick, der die Arbeit angeregt, ihren Verlauf und Abschluß überwacht hat, sage ich für seine großzügige und freundliche Hilfe meinen verbindlichsten Dank.

Mein Dank gilt auch Frau Prof. Dr. E. Dingler, die mir wertvolle praktische Hinweise gegeben hat, sowie Herrn Dr. H.-J. Stork, der mir auf zoologischem Gebiet eine überaus große Hilfe war.

Besonders danken möchte ich auch Herrn E. Nüssli, der die hervorragenden Zeichnungen angefertigt hat.



Innervation und Morphologie der Mm. levatores costarum

REINHARD STEUBL

Anatomisches Institut der Universität München

(Direktor: Prof. Dr. med. H. FRICK)

Eingegangen am 8. März 1969

Innervation and Morphology of the Mm. levatores costarum

Summary. Preparations from human Mm. levatores costarum breves (3 adults and 2 newborn) as well as those of 12 other mammals were investigated. In each case the muscles were innervated by the ramus dorsalis of the associated spinal nerve. The nerve branches to the Mm. levatores costarum longi, present only in man, in most instances were a lateral continuation of the ramus lateralis of the corresponding M. levator costae brevis. The nerve may, however, also arise either caudally from the caudal extensions of the ramus levatorius or bisegmentally. This finding affirms the reports of MORRISON and FUJITA and leads to the conclusion that such innervation is universal among mammals. Contrary to current textbook teaching and the representation chiefly attributed to EISLER, the Mm. levatores costarum must be considered to lie within the lateral tract of the autochthonic back musculature.

Key-Words: Anatomy — Dorsal trunk muscles — Mm. levatores costarum.

Zusammenfassung. Präpariert wurden die Mm. levatores costarum bei *Homo* (3 adulte und 2 neugeborene Individuen) und adulten Vertretern von 12 weiteren Säugerarten. Bei allen untersuchten Individuen wurden die Mm. levatores costarum von einem Ast des R. dorsalis des jeweiligen Spinalnerves innerviert. Der Nervenast zu den Mm. levatores costarum longi, die nur bei *Homo* ausgebildet waren, stellt meist eine laterale Fortsetzung des R. levatorius zu dem entsprechenden cranialen kurzen „Rippenheber“ dar, kann aber im caudalen Bereich auch aus dem caudal folgenden R. levatorius stammen oder bisegmentalen Ursprung haben.

Dieser Befund bestätigt die Angaben von MORRISON und FUJITA. Er erlaubt den Schluß, daß dieses Innervationsmuster für alle Säugetiere gilt. Entgegen der heutigen Lehrbuchmeinung, die im wesentlichen auf den Vorstellungen von EISLER beruht, müssen die Mm. levatores costarum dem lateralen Trakt der autochthonen Rückenmuskulatur zugerechnet werden.

Einleitung und Fragestellung

In den anatomischen Lehrbüchern werden die Mm. levatores costarum herkömmlicherweise unter die Musculi thoracis eingeordnet und somit als Abkömmlinge der ventralen Rumpfmuskulatur betrachtet, die von Ästen der Nervi intercostales versorgt werden. Diese Zuordnung gründet sich auf die Angaben von EISLER (1912), der in Bardeleben's „Handbuch der Anatomie des Menschen“ die Morphologie und die Innervation der Mm. levatores costarum beschreibt.

Dieser Meinung haben neuerdings MORRISON (1952, 1954) und FUJITA (1964) widersprochen, da nach ihren Befunden an Mensch, Bär, Löwe, Kalb, Hund, Katze und Ratte die Mm. levatores costarum von den Rami dorsales der Spinalnerven versorgt werden. Die „Rippenheber“ müßten demnach als autochthone Rückenmuskeln angesprochen werden. Ziel dieser Arbeit ist es, an einer Reihe von Säugerarten die Innervation der Mm. levatores costarum darzustellen und damit die Befunde von MORRISON und FUJITA an einem größeren Material zu überprüfen.

Material und Methode

Untersucht wurden: *Homo sapiens* (drei adulte und zwei neonate Individuen), *Lagothrix lagotricha*, *Macaca mulatta*, *Cercopithecus aethiops*, *Lemur catta*, *Callithrix jacchus*, *Tupaia glis*, *Echinops telfairi*, *Chironectes palmatus*, *Caluromys philander*, *Didelphis marsupialis*, *Metachirops opossum*, *Phalanger breviceaudatus* (je ein Individuum).

An den mit Formalin fixierten und in Alkohol konservierten Präparaten wurde zuerst die Haut bzw. das Fell über dem Rückenbereich entfernt. Nach Abtragung der hinteren Gürtelmuskulatur wurde der größte Teil der autochthonen Rückenmuskulatur von lateral nach medial wegpräpariert, wobei allerdings darauf geachtet wurde, daß ein möglichst langer Stumpf des R. lateralis vom R. dorsalis des Spinalnerven erhalten blieb. Am Präparat verblieben nur die Mm. intercostales, die Mm. levatores costarum, die Mm. rotatores und die kurzen Züge der Mm. multifidi. Die Präparation der Nerven erfolgte hauptsächlich mit Pinzetten und Nadeln, bei den später zu beschreibenden kleinen Tieren unter Zuhilfenahme einer Kopfzange. Sie wurde meistens von der Peripherie (R. lateralis) zum Zentrum (Spinalnerv) hin durchgeführt. Die Zeichnungen wurden nach photographischen Vorlagen angefertigt.

Befunde

I. Homo

Anordnung und Innervation der Mm. levatores costarum stimmten bei allen fünf untersuchten Individuen grundsätzlich überein.

Die Mm. levatores costarum breves waren in allen Intercostalräumen vorhanden. Sie zeigen eine etwa dreieckige Querschnittsfigur, die in der Mitte zwischen Ursprung und Ansatz am besten ausgeprägt ist. Die ventrale Fläche des Muskels folgt dem Rippenverlauf. Sie geht mit einer scharfen medialen und lateralen Kante in die Dorsalfläche über, die durch einen mehr oder weniger deutlichen Grat in eine kleinere mediocaudale und eine größere laterocraniale Fläche unterteilt wird (Abb. 1). Mm. levatores costarum longi wurden fast immer im caudalen, meist im cranialen und nie im mittleren Thoraxbereich gefunden. Die langen „Rippenheber“ waren bei den Neugeborenen durchschnittlich schwächer und weniger zahlreich ausgebildet als bei den Erwachsenen.

Bei Individuum A (Neugeborenes, Abb. 2) entsprangen die schwach ausgebildeten Mm. levatores costarum longi am 2. und 3. Brustwirbel am rechten und linken, am 10. Wirbel nur am linken Querfortsatz. Bei Individuum B (Neugeborenes) nahmen lange „Rippenheber“ ihren Ursprung beiderseits vom Querfortsatz des 3., 4. und 10. Wirbels, rechts vom 2. und links vom 9. Thorakalwirbel. Bei den adulten Individuen waren die Mm. levatores costarum longi symmetrisch ausgebildet und entsprangen nur vom 10. Brustwirbel (Individuum C), vom 1., 2., 3., 9. und 10. Wirbel (Individuum D, Abb. 2 und 3) bzw. vom 9. und 10. Thorakalwirbel (Individuum E). Im 8. Intercostalraum fanden sich bei Präparat E Muskelfäserchen, die von der 9. Rippe kamen und deren Muskelteil caudal vom Lig. costotransversarium aufhörte. Ihre zarte Sehne verlief über dieses Band und strahlte in das Lig. intertransversarium ein. Am Rippenursprung lagen diese Muskelfasern in einer oberflächlicheren Schicht als der lateral anschließende M. intercostalis externus. Die Mm. intertransversarii waren an unseren Präparaten in den meisten Intertransversalräumen durch ein Lig. intertransversarium ersetzt. Sie fanden sich bei Individuum C und E im cranialen Thoraxbereich und bei Individuum D im mittleren und cranialen Thoraxbereich.

Für die Innervation der kurzen „Rippenheber“ des Menschen erwies sich im cranialen und mittleren Thoraxbereich folgender Befund als typisch (Abb. 1):

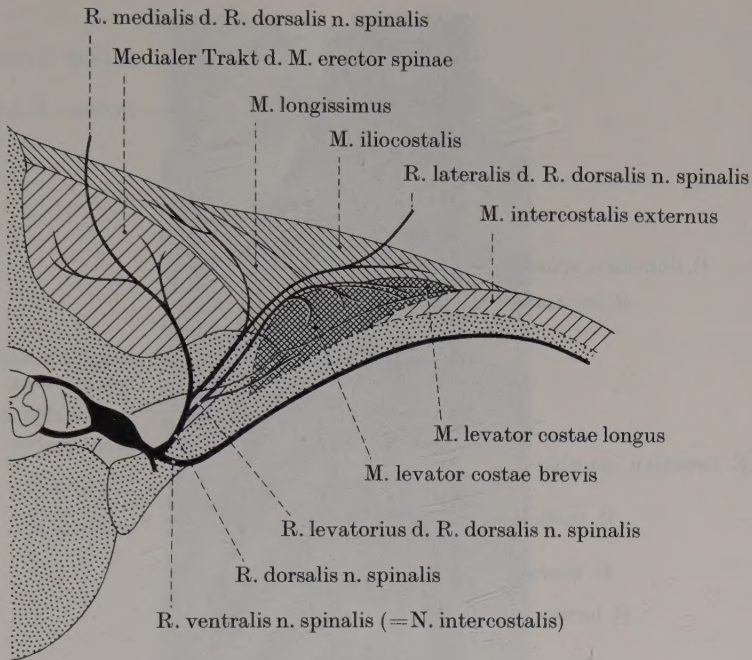


Abb. 1. Schematische Darstellung der Innervation der Mm. levatores costarum bei *Homo*. Aufteilung des Spinalnerven. Querschnitt durch die dorsale Thoraxwand und den M. erector spinae

Der R. dorsalis des jeweiligen Spinalnervs verläuft zwischen dem Wirbelkörper, dem Lig. costotransversarium superius und dem Wirbelbogen nach dorsal. Er liegt zunächst medioventral vom entsprechenden M. levator costae brevis, zieht nach dorsal und spaltet sich im cranialen Thoraxbereich medial, im caudalen Teil des Brustkorbs medioventral vom Levator in einen medialen und lateralen Zweig. Der R. medialis des dorsalen Spinalnervenastes verläuft medial vom Lig. intertransversarium bzw. M. intertransversarius, während der R. lateralis zwischen dem Lig. intertransversarium bzw. dem M. intertransversarius und dem medialen Rand des Levators nach dorsal tritt und über die abgeschrägte, verdickte mediocaudale Seite und die dorsale Fläche dieses Muskels lateral- und caudalwärts zum M. iliocostalis zieht. Gelegentlich wird der M. intertransversarius im caudalen Drittel vom R. medialis durchbohrt.

Der Nervenast für den M. levator costae brevis verläßt den R. dorsalis in einer von cranial nach caudal abnehmenden Entfernung von der Aufteilungsstelle des Spinalnervs (Abb. 2). Im cranialen und mittleren Thoraxbereich geht der R. levatorius, wie ich ihn in Anlehnung an FUJITA nennen möchte, häufig erst vom R. lateralis des dorsalen Spinalnervenastes ab. Nach wechselnd langem Verlauf über die mediocaudale Fläche des M. levator costae brevis, vollständig verdeckt vom R. lateralis, dringt er in den „Rippenheber“ ein und versorgt diesen. Der R. levatorius teilt sich vor dem Eintritt öfter in zwei oder drei Ästchen. Diese können auf eine große Strecke im Muskel verfolgt werden (Abb. 3).

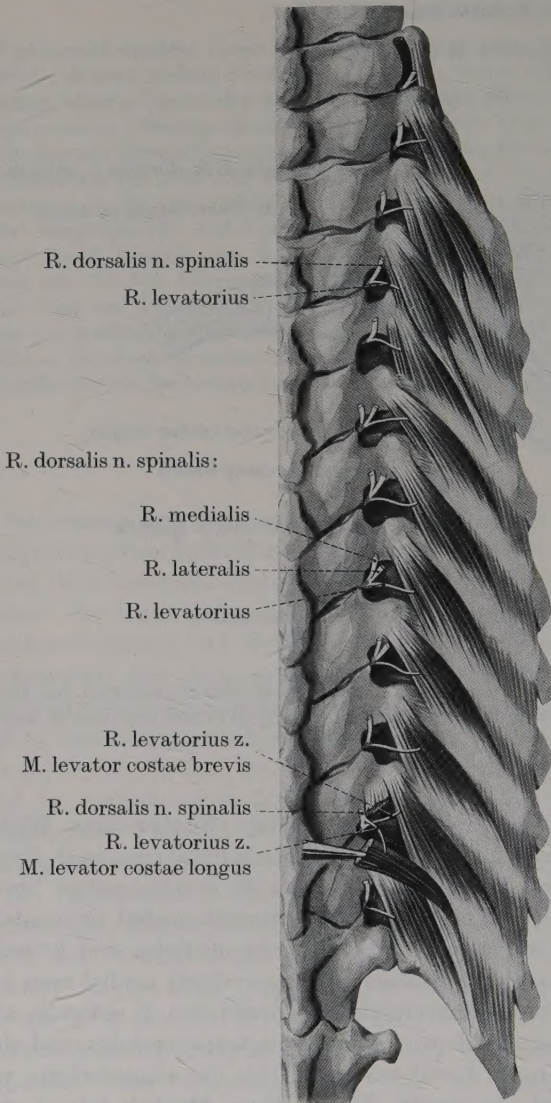


Abb. 2. Innervation der Mm. levatores costarum bei *Homo* (neonatus)

Die Mm. levatores costarum longi im cranialen Thoraxbereich wurden ausnahmslos von einem Ast des R. levatorius versorgt, der diesen lateralwärts verläßt, bevor er in den am selben Querfortsatz entspringenden kurzen „Rippenheber“ eintritt (Abb. 3).

Im *caudalen* Brustkorbbereich teilt sich der R. levatorius meist sofort nach seiner Abzweigung vom R. dorsalis in zwei Äste. Einer bleibt mehr in der Tiefe und tritt an der medialen Kante des „Rippenhebers“ in den Muskel ein, während der andere den oben beschriebenen Verlauf zeigt. Der R. levatorius zu den beiden

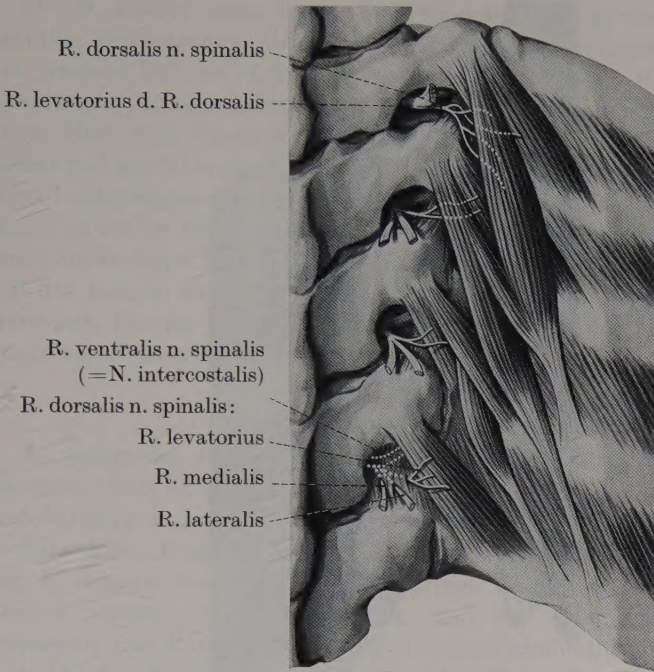


Abb. 3. Innervation der Mm. levatores costarum durch Äste der Rr. dorsales der Nn. thoracales II—V bei *Homo* (adultus)

caudalsten Mm. levatores costarum breves entspringt jeweils in variabler Weise im Scheitel der Teilungsstelle des Spinalnervs in R. ventralis und R. dorsalis (Abb. 2 und 4). Dieses Verhalten war auch EISLER bekannt, denn er schreibt: „In den letzten Intercostalräumen kommen die Levatornerven aus dem Winkel zwischen Ramus dorsalis und Ramus ventralis des betreffenden Thorakalnerven und verlaufen eine Strecke weit mit dem ersteren.“

Die Innervationsverhältnisse der Mm. levatores costarum longi im caudalen Brustbereich variierten erheblich. Als typisches Verhalten kann gelten, daß eine laterale Fortsetzung des oberflächlicheren R. levatorius zum kurzen „Rippenheber“ die Versorgung des langen „Rippenhebers“ übernimmt (Abb. 4). Der M. levator costae longus kann dabei sowohl aus dem cranialen als auch aus dem caudalen Segment seine Innervation erhalten. Auch eine bisegmentale Innervation kommt vor.

Beim Individuum A kommt nur der caudalste R. levatorius links aus dem Scheitel der Aufteilungsstelle (Abb. 2), beim Individuum B nur der caudalste R. levatorius rechts. Auf der rechten Seite lagert sich beim Individuum C der R. levatorius auf eine Strecke von ungefähr 2 mm dem N. intercostalis an, erhält einen kleinen Zuschuß von diesem, biegt um, lagert sich dem R. dorsalis an, erhält von diesem ebenfalls ein kleines Ästchen und wird selbständig. Beim Individuum E zweigen alle Rr. levatorii eindeutig vom R. dorsalis ab.

Da beim Individuum D die Mm. levatores costarum longi besonders gut ausgebildet waren, wurde eine genaue Zeichnung dieses Bereichs angefertigt. Bei der

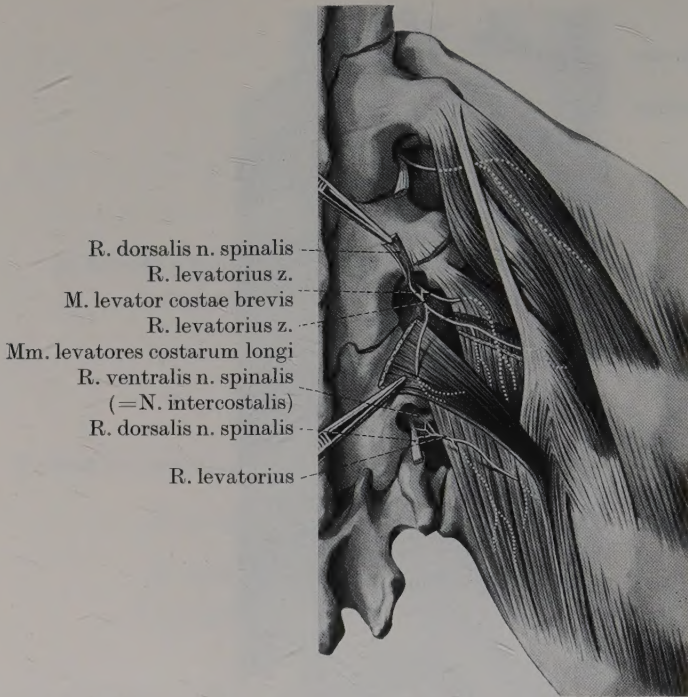


Abb. 4. Innervation der Mm. levatores costarum durch Äste der Rr. dorsales der Nn. thoracales IX—XI bei *Homo* (adultus)

Präparation der Nervenverhältnisse mußte unter sorgfältiger Beachtung etwaiger Nervchen jeweils der *M. levator costae longus* an seinem Ursprung abgetrennt werden. Nach Darstellung der Aufteilung des Spinalnervs in *R. ventralis* und *R. dorsalis*, der Aufteilung des letzteren in *R. medialis* und *R. lateralis*, zeigte sich folgendes Bild (Abb. 4): Aus dem Winkel der Aufteilung geht vom Spinalnerv ein dünner Nerv ab, der — nahe dem Muskelursprung — an der mediocaudalen Fläche in den *M. levator costae brevis* eindringt und diesen versorgt. Von diesem *R. levatorius* zweigt vorher ein Ast ab, der sich mit einem Nervchen aus dem *R. dorsalis* vereinigt. Der dadurch entstandene Nerv teilt sich in zwei Teile: ein Ast läuft über die mediale Fläche des Levators nach lateral, gibt einen Ast an den *Levator brevis* ab und dringt schließlich in den *Levator longus* ein, der am Querfortsatz des 9. Wirbels entspringt. Der andere Ast begibt sich nahe dessen Ursprung in den *Levator longus*, der am Querfortsatz des 10. Wirbels entspringt. Im 11. Intercostalraum entspringt der *R. levatorius* mit vier Wurzeln im Scheitel der Aufteilungsstelle und teilt sich alsbald in zwei Äste, wovon einer sofort in den *M. levator costae brevis* an dessen mediocaudaler Fläche eindringt. Der andere verläuft über den Muskel nach lateral und tritt in den *M. levator costae longus* ein, der am Querfortsatz des 10. Wirbels entspringt. (Dieser lange „Rippenheber“ war also bisegmental innerviert.)

Beim Individuum A (Abb. 2) zweigt der Nerv für den langen „Rippenheber“ direkt aus dem *R. dorsalis* ab und tritt ganz nahe dem Ursprung des Muskels zusammen mit Gefäßen in diesen ein.

Der M. levator costae longus am Präparat C war in einen medialen und einen lateralen Teil getrennt. Zwischen beiden tritt der Nerv zum M. iliocostalis durch. Der laterale Teil des M. levator costae longus und der M. levator costae brevis entspringen gemeinsam und lassen sich nur künstlich trennen. Sie werden von einem Nervenast versorgt, der an der mediocaudalen Seite der Muskeln nach lateral und caudal verläuft. Dieser Nerv sowie ein zweiter für den kurzen „Rippenheber“ entspringen aus dem R. dorsalis. Gegen die Ansätze des Longus und des nächst caudalen Brevis an der 12. Rippe sind diese beiden Muskeln fest miteinander verwachsen. Hier findet sich ein Nerv, der aus dem Brevis in den caudalen Teil des Longus übertritt. Dieser M. levator costae longus ist also bisegmental innerviert. Für die oben erwähnte mediale Portion des langen „Rippenhebers“ wurde keine Innervation gefunden.

II. *Lagothrix lagotricha* (Wollaffe)

An jedem der 13 Rippenpaare setzt auf beiden Seiten ein M. levator costae brevis an (Abb. 5). Lange „Rippenheber“ sind sowohl bei *Lagothrix lagotricha* als auch bei allen anderen von mir untersuchten Säugetieren nicht vorhanden.

Sämtliche „Rippenheber“ werden von einem R. levatorius versorgt, der aus dem R. dorsalis des Spinalnervs entspringt. In den drei caudalsten Intercostalräumen wurden der N. intercostalis und die Teilungsstelle des Spinalnervs präpariert. Der R. levatorius zweigt jedesmal eindeutig distal von der Teilungsstelle aus dem R. dorsalis ab. (Im cranialen Thoraxbereich waren der Spinalnerv und seine Äste ohne Zerstörung des Präparats von dorsal nicht zugänglich).

In den Intercostalräumen 6 bis 10 sind die Mm. intertransversarii relativ stark ausgebildet und liegen in einer Ebene mit den „Rippenhebern“. Zwischen beiden Muskeln tritt der R. lateralis des dorsalen Spinalnervenastes nach lateral und caudal. Ein Teil der Mm. intertransversarii hat seine Insertion nach lateral auf die Rippe verlagert (Abb. 5). Man müßte diesen Muskelteil demnach als „M. transversocostalis“ bezeichnen, der vom eigentlichen M. levator costae durch den R. lateralis des dorsalen Spinalnervenastes abgetrennt ist. Der „M. transversocostalis“ überdeckt die mediocaudale Fläche des M. levator costae und wird von einem eigenen Ästchen des R. lateralis des R. dorsalis versorgt. Dieser Befund zeigt also, daß ein M. levator costae und eine lateral verlagerte Portion des M. intertransversarius, ein „M. transversocostalis“, nebeneinander vorkommen können.

III. *Cercopithecus aethiops* (Grüne Meerkatze)

Es sind 12 kurze „Rippenheber“ beiderseits ausgebildet, die an den 12 Rippenpaaren inserieren. Lange „Rippenheber“ kommen, wie oben erwähnt, nicht vor.

Die Levatores breves werden jeweils von einem R. levatorius versorgt, der aus dem R. dorsalis des Spinalnervs abzweigt und in die mediocaudale Fläche des Muskels eintritt. Caudalwärts rückt die Abgangsstelle des R. levatorius immer näher an die Teilungsstelle des Spinalnervs in R. dorsalis und R. ventralis heran.

IV. *Lemur catta* (Ringelschwanzmaki)

Beim Ringelschwanzmaki finden sich jederseits 12 Mm. levatores costarum breves. Die Innervation für die „Rippenheber“ kommt aus dem R. dorsalis des

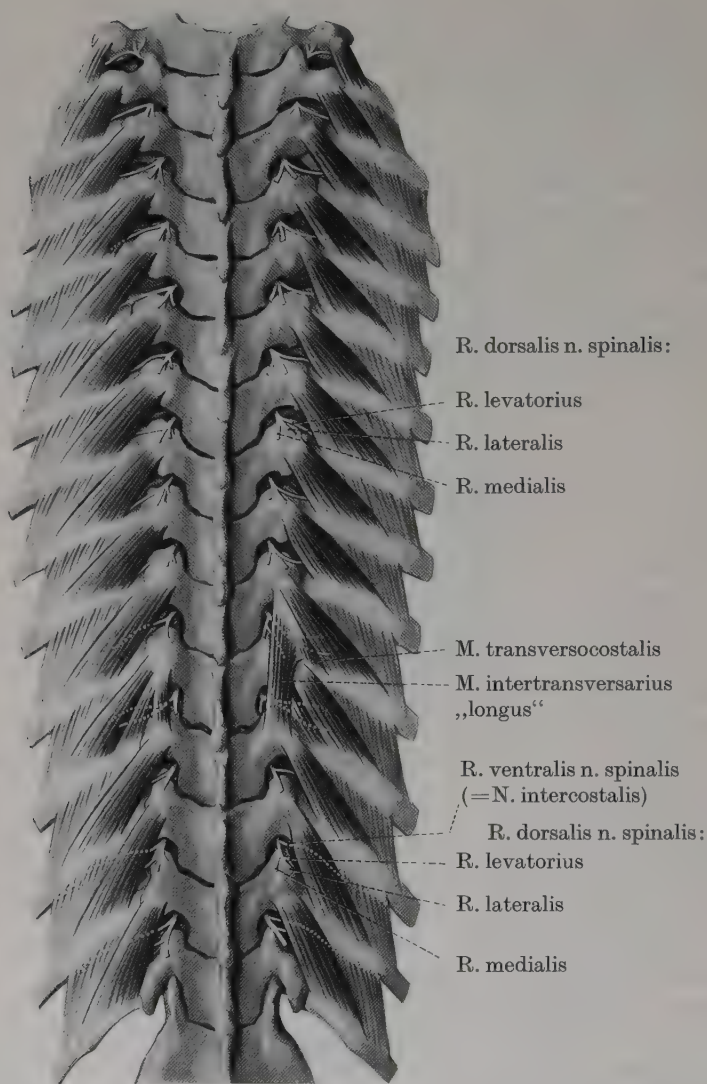


Abb. 5. Innervation der Mm. levatores costarum breves bei *Lagothrix lagotricha*. In den beiden unteren Intercostalräumen sind die Nn. intercostales von dorsal durchpräpariert. Ihr Verlauf ist punktiert eingezeichnet

Spinalnervs. Im cranialen Brustbereich dringt dieser Nervenast ganz in der Tiefe an der medialen Kante in den Muskel ein.

V. *Macaca mulatta* (Rhesusaffe)

An jeder Thoraxhälfte sind 12 Mm. levatores costarum vorhanden, die zu den 12 Rippen ziehen. Der Nerv für die Mm. levatores costarum kommt aus dem R. dorsalis des Spinalnervs und tritt, ähnlich wie im cranialen Thoraxabschnitt von *Lemur catta*, ganz in der Tiefe an der mediocaudalen Fläche in den „Rippenheber“ ein.

VI. *Callithrix jacchus* (Weißbüscheläffchen)

Entsprechend den 13 Rippenpaaren sind 26 „Rippenheber“ vorhanden.

Auch beim Weißbüscheläffchen zweigt der R. levatorius aus dem R. dorsalis des Spinalnervs ab. Besonderes Interesse erweckt die Innervation für die „Rippenheber“, die am Querfortsatz des 11. und 12. Wirbels entspringen: Der R. levatorius tritt an der Ventralseite des Muskels in diesen ein, ganz nahe dessen Ursprung am Querfortsatz. Der N. intercostalis zieht ventral vom Muskel vorbei, gibt jedoch keinen Ast an diesen ab.

VII. *Tupaia glis*

Auch hier sind dreizehn „Rippenheber“ auf jeder Seite ausgebildet. Sie werden in der oben beschriebenen, üblichen Weise innerviert.

Die Abtrennung des M. levator costae zur ersten Rippe von den anderen Muskeln in diesem Bereich ist bei diesem kleinen Tier etwas schwierig. Sie kann aber an Hand des R. levatorius vorgenommen werden, der vom R. dorsalis kommt und, an der Medialfläche des „Rippenhebers“ verlaufend, nach dorsal tritt und in den M. levator costae eindringt. So ist also durch den R. levatorius eine Abgrenzung nach medial hin zum M. intertransversarius gegeben.

VIII. *Echinops telfairi* (Kleiner Igelanrek)

Beim kleinen Igelanrek findet man beiderseits 14 „Rippenheber“.

Besonders zu bemerken sind hier die Eintrittspunkte des Nervs in den Muskel. Der R. levatorius kommt stets aus dem R. dorsalis, tritt beim M. levator costae 1 bis 5 an der medialen Kante in den Muskel ein, beim Levator 6 bis 12 am Übergang der mediocaudalen Seite in die Dorsalseite, beim 13. und 14. „Rippenheber“ tritt er wieder in der Tiefe in den Muskel ein.

Um zu überprüfen, ob auch bei niederen Säugetieren die Differenzierung der Mm. levatores costarum und deren Innervation derjenigen bei den Primaten entspricht, wurden 5 Beuteltaschen untersucht: *Caluromys philander*, *Chironectes palmatus*, *Didelphis marsupialis*, *Metachirops opossum*, *Phalanger breviceaudatus*.

IX. *Caluromys philander* (Gelbe Wollbeutelratte)

Es sind auf jeder Seite 12 Rippen und 12 Mm. levatores costarum vorhanden.

Alle „Rippenheber“ werden von einem R. levatorius versorgt, der aus dem R. dorsalis kommt. Im siebten Intercostalraum wurden der Nerv zum M. intertransversarius und zum M. levator costae präpariert. Sie entspringen getrennt aus dem R. dorsalis, obwohl beide Muskeln praktisch ineinander übergehen.

Die Befunde der übrigen 4 Beuteltaschen entsprachen ganz dem üblichen Verhalten. Zu jeder Rippe war ein M. levator costae vorhanden, der seine Innervation aus dem R. dorsalis des entsprechenden Spinalnervs erhielt.

Morphologische Betrachtungen über die Mm. levatores costarum breves und longi

Bei allen untersuchten Individuen (drei adulte und zwei neugeborene Menschen, adulte Vertreter von zwölf weiteren Säugerarten) waren regelmäßig Mm. levatores costarum breves ausgebildet. Mm. levatores costarum longi konnten nur bei *Homo* und nur im cranialen und caudalen Brustbereich nachgewiesen werden. Sie zeigten eine erhebliche Variabilität.

Der *R. levatorius*, der die *Mm. levatores costarum breves* innervierte, ging, von den beiden caudalsten kurzen „Rippenhebern“ abgesehen, stets eindeutig aus dem *R. dorsalis* des 8. Cervical- bzw. des 1.—9. Thorakalnerven hervor.

Beim Menschen verlagert sich vom mittleren zum cranialen Thoraxbereich die Abgangsstelle des *R. levatorius* vom dorsalen Spinalnervenast immer weiter peripher, so daß der Nerv im cranialen Thoraxabschnitt bei früher Teilung des *R. dorsalis* von dessen *R. lateralis* abzweigt. In seinem weiteren Verlauf zieht er, völlig verdeckt vom *R. lateralis*, über die mediocaudale Fläche des „Rippenhebers“ dorsalwärts, tritt jedoch noch im mediocaudalen Bereich der Dorsalfläche in den Muskel ein.

Im caudalen Brustbereich teilt sich der *R. levatorius* in zwei Äste, von denen der eine an der medialen Kante in den Muskel eindringt, während der andere den oben beschriebenen, üblichen Verlauf nimmt. Der *R. levatorius* zu den beiden caudalsten *Mm. levatores costarum breves* entspringt jeweils in variabler Weise im Scheitel der Teilungsstelle des Spinalnervs in den dorsalen und ventralen Ast.

Das für den cranialen und mittleren Thoraxbereich des Menschen geschilderte Innervationsverhalten findet sich im Prinzip bei allen anderen untersuchten Säugern. Unterschiedlich ist nur die Lage der Nerveintrittsstelle. Bei *Lagothrix lagotricha*, *Cercopithecus aethiops*, *Tupaia glis* und den Beuteltatten findet sie sich auf der Mediocaudalseite, bei *Echinops telfairi* liegt sie teilweise schon auf dem laterocranialen Abschnitt der Dorsalfläche des Muskels. Bei *Callithrix jacchus*, *Lemur catta* und *Macaca mulatta* rückt sie — wie bei den caudalen „Rippenhebern“ des Menschen — bei den meisten Muskeln in der Tiefe zur medialen Kante (bei *Callithrix jacchus* tritt bei 2 Muskeln der Nerv sogar an der Ventralfläche in den Muskel ein).

Der Nervenast für die *Mm. levatores costarum longi* ist meist eine laterale Fortsetzung eines *R. levatorius* zum kurzen „Rippenheber“. Im cranialen Bereich kommt er stets aus dem *R. levatorius* des cranialen kurzen „Rippenhebers“, bei den caudalen *Levatores longi* kann er aus dem Nervenast sowohl für den cranialen als auch für den caudalen *M. levator costae brevis* stammen. Auch eine bisegmentale Innervation kann gefunden werden.

Für die genetische Zuordnung eines Muskels ist seine Innervation das wesentliche Kriterium. Nach den Befunden von MORRISON und FUJITA und unseren eigenen Beobachtungen ist an der Innervation der *Mm. levatores costarum* durch Ästchen der *Rr. dorsales* der Brustspinalnerven nicht mehr zu zweifeln.

Hält man an der Nerv-Muskel-Spezifität fest (s. dazu MÜLLER, 1962, 1963), so müssen die *Mm. levatores costarum* als autochthone Rückenmuskeln angesprochen werden, wie dies bereits SÖMMERING (1791) angibt. Sie haben keinerlei genetische Verwandtschaft mit den Zwischenrippenmuskeln, als deren Derivat sie seit EISLER gelten, und sind auch nicht den *Mm. intertransversarii laterales lumborum* homolog, wie CAVE (1937) angibt. Die Aussage von EISLER, wonach „jeder *Levator brevis* von dem Ventraltruncus des im gleichen Intercostalraume verlaufenden Thorakalnerven mit Zweigen versorgt wird, die in die Ventralfläche des Muskels eindringen“, trifft nach unseren Befunden bei allen untersuchten Säugtieren nicht zu.

Zwar ist einzuräumen, daß die Verlaufsrichtung der *Mm. levatores costarum* und der *Mm. intercostales externi* weitgehend übereinstimmt, beim Menschen an der ventralen Fläche der Zusammenhang der beiden Muskeln recht innig ist

und man bei der Betrachtung von ventral eine einheitliche Lage von Muskelfasern vor sich zu haben glaubt, doch kommt diesem Kriterium im Vergleich zur eindeutigen Innervation keine Beweiskraft zu. Darüber hinaus sind bei den nicht der Gattung *Homo* zugehörigen untersuchten Säugetieren die „Rippenheber“ wesentlich besser von den Zwischenrippenmuskeln abgesetzt, und beim Rind fand sich sogar ein Bindegewebsseptum zwischen beiden Muskeln (FUJITA). Aber auch beim Menschen ist der deutliche Niveauunterschied nicht zu übersehen.

MORRISON hält die Mm. levatores costarum dem lateralen Teil der Mm. intertransversarii posteriores cervicis homolog, die nach seiner Ansicht im Brustbereich durch den R. lateralis des dorsalen Thorakalnervenastes jeweils in einen rudimentären, meist ligamentösen medialen Anteil (Lig. intertransversarium) und den M. levator costae gegliedert werden. Bereits EISLER hat jedoch dieses lateral vom R. lateralis des dorsalen Spinalnervenastes, medial vom M. levator costae gelegene Teilstück der Mm. intertransversarii posteriores thoracales beschrieben und als M. costotransversarius bezeichnet. Ein solcher M. costotransversarius wurde von uns bei *Homo* (Individuum C) vom 3. und 4. Brustwirbel ausgehend beidseitig, bei *Lagothrix* rechts am 9. und links am 10. Brustwirbel entspringend, zusätzlich zu einem regelhaft ausgebildeten M. levator costae beobachtet. Diese Befunde sprechen gegen die Deutung von MORRISON.

FUJITA ordnet die Mm. levatores costarum der „Sakrospinalis-Gruppe“ zu, da er die „Rippenheber entweder vom lateralsten Anteil oder einer Abspaltung des lateralsten Astes (Innervator des Iliocostalis) der Rr. laterales (Innervator der Sakrospinalis-Gruppe) der dorsalen Äste versorgt“ findet. An unserem Material entsprang der R. levatorius beim Menschen nur im cranialen Bereich vom R. lateralis des dorsalen Thorakalnervenastes, bei den nichtmenschlichen Säugetieren mehr oder minder eindeutig aus dem noch ungegliederten R. dorsalis und für die beiden caudalen kurzen „Rippenheber“ des Menschen aus dem Scheitel der Teilungsstelle des Spinalnervs in R. ventralis und R. dorsalis, so daß wir die Interpretation von FUJITA zumindest nicht voll übernehmen können. Wir sehen vorläufig die Mm. levatores costarum als eine eigenständige, vielleicht dem lateralen Trakt der autochthonen Rückenmuskulatur näherstehende Muskelgruppe an.

Literatur

- CAVE, A. J. E.: The innervation and morphology of the cervical intertransverse muscles. *J. Anat. (Lond.)* **71**, 497—515 (1937).
- EISLER, P.: Die Muskeln des Stammes. In: K. v. BARDELEBEN, Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 2, Abt. 2, Teil 1. Jena: Gustav Fischer 1912.
- FUJITA, T.: Über die Innervation der Mm. levatores costarum nebst morphologischen Bemerkungen dieser Muskeln. *Anat. Anz.* **116**, 327—339 (1965).
- MORRISON, A. B.: The levatores costarum and their nerve supply. *J. Anat. (Lond.)* **88**, 19—24 (1954).
- MÜLLER, H. J.: Beobachtungen an Nerven und Muskeln des Halses der Tylopoden. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* **123**, 155—173 (1962).
- SÖMMERRING, S. TH.: Vom Baue des menschlichen Körpers, Theil 5, Abth. 1: Hirn- und Nervenlehre. Frankfurt a. Main: Barrentrapp & Wenner 1791.

R. STEUBL

Anatomisches Institut der Universität
8 München 15, Pettenkoferstr. 11

Lebenslauf

Ich, Reinhard Steubl, wurde am 26. 2. 1945 als Sohn des Ignaz Steubl und dessen Frau Christiane, geborene Steglich, in Dresden geboren. Im Jahre 1949 siedelte ich zu meinen schon seit 1945 in Passau ansässigen Eltern um.

Im September 1951 trat ich in die Volksschule St. Nikola in Passau ein, die ich bis zum Juli 1955 besuchte. Vom September 1955 an war ich Schüler an der Oberrealschule Passau, an der ich im Juni 1964 die Reifeprüfung ablegte.

Im November 1964 begann ich an der Universität München das Studium der Medizin, bestand im Herbst 1965 die naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Frühjahr 1967 die ärztliche Vorprüfung. Im Jahre 1970 schloß ich das Studium mit dem Staatsexamen ab.

Reinhard Steubl

